

Übungsblatt 1

Aufgabe 1 (Landau-Symbole)

Wahr oder falsch? Begründen Sie Ihre Antwort.

(a) $n \log n \in \mathcal{O}(n^2)$

(d) $2 + (-1)^n \in \Theta(1)$

(b) $n^n \in \mathcal{O}(2^{n^2})$

(e) $n! \in \omega(2^n)$

(c) $n - \log n \in o(n)$

(f) $\exists p > 0 : 2^{(\log n)^2} \in \mathcal{O}(n^p)$

Aufgabe 2 (Mastertheorem)

Berechnen Sie für die folgenden Funktionen mithilfe der angegebenen Rekursionen und des Mastertheorems das asymptotische Wachstum.

(a) $T_1(n) = 7 \cdot T_1\left(\frac{n}{2}\right) + 4n$

(d) $T_4(n) = 8 \cdot T_4\left(\frac{n}{2}\right) + n^3$

(b) $T_2(n) = 7 \cdot T_2\left(\frac{n}{2}\right) + 1000n^2$

(e) $T_5(n) = 6 \cdot T_5\left(\frac{n}{3}\right) + n^3$

(c) $T_3(n) = 8 \cdot T_3\left(\frac{n}{2}\right) + n^2$

(f) $T_6(n) = 64 \cdot T_6\left(\frac{n}{8}\right) + n^2$

Aufgabe 3 (Divide & Conquer-Multiplikation)

Berechnen Sie $2063 \cdot 3201$ mit Karatsubas Algorithmus

Hinweis: Sie sind nicht an die Basis 2 gebunden.

Aufgabe 4 (Mergesort)

(a) Sortieren Sie das Array $[2, 8, 13, 4, 7, 16, 3, 12]$ mit dem Mergesort-Algorithmus.

(b) Angenommen Mergesort teilt das aktuelle Array in k (ungefähr) gleich große Teilarrays auf und sortiert diese rekursiv. Wie verändert sich die Laufzeit von Mergesort?